

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : F16H 1/32, H02K 7/116	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/55523 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. September 2000 (21.09.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/03455 (22) Internationales Anmeldedatum: 28. Oktober 1999 (28.10.99)  (30) Prioritätsdaten: 199 10 922.2 12. März 1999 (12.03.99) DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MOSKOB, Frank [DE/DE]; Friedrich-Ebert-Strasse 11, D-77815 Buehl (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: BR, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.	

(54) Title: ECCENTRIC TOOTHED GEARING

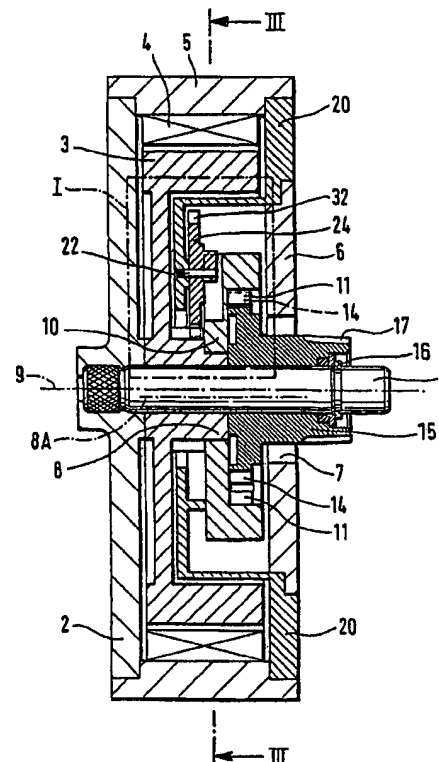
(54) Bezeichnung: EXZENTERZAHNRADGETRIEBE

(57) Abstract

The invention relates to an eccentric toothed gearing comprising a rotational drive (3), an eccentric (8), an eccentric wheel (10) which is rotatably mounted on said eccentric, and a driving element (15) which interacts with the eccentric wheel (10) by engaging inside the same in sections. The invention provides that at least one guide pinion (24) that interacts with the eccentric wheel (10) is provided which ensures the eccentric movement of the eccentric wheel (10) and which prevents an undesired torsion of said eccentric wheel (10).

(57) Zusammenfassung

Exzenterzahnradgetriebe, aufweisend einen Drehantrieb (3), einen Exzenter (8), ein auf diesem drehbar gelagertes Exzenterad (10) und einen Mitnehmer (15), der durch abschnittsweises Ineingreifen mit dem Exzenterad (10) zusammenwirkt. Es wird vorgeschlagen, dass mindestens ein mit dem Exzenterad (10) zusammenwirkendes Führungsritzel (24) vorgesehen ist, das die Exzenterbewegung des Exzenterades (10) gewährleistet und eine unerwünschte Verdrehung des Exzenterades (10) verhindert.



# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5

10 Exzenterzahnradgetriebe

Stand der Technik

15 Die Erfindung betrifft ein Exzenterzahnradgetriebe zur Übersetzung der Drehbewegung von Verstellmotoren.

Zur Drehzahlreduzierung von Verstellmotoren mit einer Ankerdrehzahl von etwa 7000 Umdrehungen pro Minute werden in der Regel Schneckengetriebe eingesetzt. Die eingesetzten Schneckengetriebe, die von Elektromotoren angetrieben werden, zeichnen sich dadurch aus, daß sie eine Selbsthemmung von der Abtriebsseite her aufweisen. Wegen des zur Erzielung ausreichender Drehmomente notwendigen großen Übersetzungsverhältnisses, beispielsweise zum Antrieb als Fensterheber oder eines Schiebedaches in einem Kraftfahrzeug, sind die Außenabmessungen eines aus Motor und nebenliegend angeordneten Getriebe bestehenden Verstellmotors beträchtlich. Aus diesem Grund werden Exzenterzahnradgetriebe eingesetzt, die bei sehr kompakten Abmessungen eine Selbsthemmung und einen einfachen Aufbau aufweisen. Gegenüber den bekannten Schneckengetrieben ist das Exzenterzahnradgetriebe vergleichsweise toleranzunempfindlich, da alle rotierenden Teile auf einer Achse gelagert sind.

20

25

30

Wesentlicher Bestandteil des Exzenterzahnradgetriebes ist ein Exzenterarrad, welches konstruktionsbedingt zwei unterschiedliche Bewegungen ausführen kann. Dies ist zum einen ein Abrollen an einer Außenverzahnung eines Mitnehmers, was zu einer kreisförmigen Bewegung um einen zur Achse des Exzenterarrades exzentrischen Drehpunkt führt, zum anderen eine Drehung um sich selbst. Die Verdrehung um sich selbst ist unerwünscht und wird bei den bekannten Lösungen durch Führungselemente am Exzenterarrad verhindert, welche in entsprechende Aufnehmungen eines fest mit dem Gehäuse verbundenen Gehäuseteils ragen.

Nachteilig bei dieser Art der Führung ist der hohe Verschleiß aufgrund einer starken mechanischen Belastung der an der Führung des Exzenterarrades beteiligten Komponenten und die damit einhergehende, kurze Lebensdauer des Exzenterzahnradgetriebes, weiterhin die störende Geräuschentwicklung durch oszillierende Bauteile.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Exzenterzahnradgetriebe mit den Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, daß die Führung des Exzenterarrades wesentlich verbessert wird. Durch das mit dem Exzenterarrad zusammenwirkende Führungsritzel, das die Kreisbewegung des Exzenterarrades gewährleistet und eine unerwünschte Verdrehung des Exzenterarrades verhindert, wird die mechanische Belastung der an der Führung des Exzenterarrades beteiligten Komponenten stark minimiert. Weiterhin wird ein besonders geräuscharmer Lauf des Exzenterzahnradgetriebes erreicht, das Getriebe ist wesentlich höher belastbar und der mechanische Verschleiß ist im Vergleich zu herkömmlichen Getrieben weitaus geringer.

35

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Merkmale sind vorteilhafte Weiterbildungen des Exzenterzahnradgetriebes nach dem Hauptanspruch möglich.

- 5        Werden statt des einen Führungsritzels mehrere symmetrisch um das Exzenterrad angeordnete Führungsritzel eingesetzt, dann können die wirkenden Kräfte und somit die mechanische Belastung gleichmäßig verteilt werden. Vorstellbar ist beispielsweise, daß zwei bis drei Führungsritzel um 180° bzw.  
10        120° versetzt um das Exzenterrad angeordnet sind.

Die vorteilhafte Führung des Exzenterrades erreicht man durch einen am Führungsritzel angeordneten Führungsritzel-  
exzenter, der in ein Langloch des Exzenterrades greift. In  
15        diesem Langloch des Exzenterrades kann sich der Führungsritzelexzenter hin- und herbewegen und so eine von zwei linearen Bewegungskomponenten der kreisförmigen Bewegung des Exzenterrades aufnehmen.

- 20        Wenn das Führungsritzel eine Führungsritzelaußenverzahnung aufweist, die in eine Drehantriebsaußenverzahnung greift, dann ist die Bewegung von Exzenterrad und Führungsritzel automatisch synchronisiert, was einen weiteren Vorteil darstellt.

25        Eine Bedingung für die erfindungsgemäße Führung des Exzenterrades ist, daß die Exzentrizität des Führungsritzelexzenter der Exzentrizität des mit dem Exzenterrad in Verbindung stehenden Exzenter entspricht. Dann ist eine Voraussetzung  
30        dafür geschaffen, daß eine Verdrehung des Exzenterrades verhindert wird.

Die Anordnung des Führungsritzels relativ zum Exzenterad ist weiterhin so zu treffen, daß der Mittelpunkt des Exzenter und der Mittelpunkt des Führungsritzelexzenter unabhängig von der Position des Drehantriebs auf einer Linie liegen, die parallel zu einer Linie durch die Achse des Drehantriebs und einem mit dem Führungsritzel verbundenen Stift verläuft. Damit ist die weitere Bedingung dafür erfüllt, daß das Exzenterad gegen Verdrehung gesichert ist, jedoch in seiner exzentrischen Bewegung ungehindert gehalten werden kann. Somit ist auch die Kraftübertragung vom Elektromotor auf ein Abtriebsritzel gewährleistet.

Besonders vorteilhaft ist, wenn das Führungsritzel drehbar mit einem Stift verbunden ist, der in ein Getriebegehäuseteil ragt und fest damit verbunden ist. Dieser Stift kann einstückig an das Getriebegehäuseteil angeformt sein, und das Führungsritzel wird bei der Montage auf diesen Stift einfach aufgesetzt.

20      Zeichnung

In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Exzenterzahnradgetriebes dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

25      Es zeigen

Figur 1 ein Exzenterzahnradgetriebe im Längsschnitt,  
Figur 2 den vergrößerten Bereich I aus Fig. 1,  
30      Figur 3 eine Draufsicht entlang der Linie III-III aus  
            Figur 1 in Teilansicht,  
Figur 4 eine Darstellung verschiedener Betriebszustände, und  
Figur 5 ein zweites Ausführungsbeispiel in analoger  
            Darstellung zu Figur 3

35

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Das in Figur 1 dargestellte erste Ausführungsbeispiel zeigt einen Elektromotor mit einem Exzenterzahnradgetriebe, das eine Achse 1 aufweist, welche in einem Gehäuseboden 2 drehfest befestigt ist. Auf der Achse 1 ist ein Drehantrieb in Form eines Ankers 3 drehbar angeordnet, der durch Spulen 4 des Elektromotors angetrieben wird. Die Spulen 4 sind in einem zylindrischen Gehäuseabschnitt 5 innenliegend angeordnet, wobei an dem Gehäuseabschnitt 5 auch der Gehäuseboden 2 befestigt ist. Auf der dem Gehäuseboden 2 gegenüberliegenden Seite am Gehäuseabschnitt 5 ist ein Gehäuseteil 6 in Form eines Deckels mit einer zentralen Öffnung 7 fest angebracht. Durch diese zentrale Öffnung 7 ragt das dem Gehäuseboden 2 abgewandte Ende der Achse 1. Der Gehäuseabschnitt 5, der Gehäuseboden 2 und der Deckel 6 bilden ein Motorengehäuse, in dessen Inneren der auf der Achse 1 drehbare Anker 3 angeordnet ist, und der mit einem sich entlang der Mittelachse 9 axial erstreckendem Exzenter 8 mit seiner Exzenterachse 8A versehen ist. Auf dem Exzenter 8 ist ein Exzenterad 10 drehbar gelagert, welches mit einer Innenverzahnung 11 versehen ist.

Die Innenverzahnung 11 des Exzenterads 10 greift abschnittsweise in eine Außenverzahnung 14 eines Mitnehmers 15 ein, der drehbar auf der Achse 1 gelagert und mit Befestigungsmitteln 16 axial befestigt ist. Der Mitnehmer 15 ragt durch das Gehäuseteil 6 hindurch aus dem Motorgehäuse heraus und ist in diesem Bereich für den Getriebeausgang mit einer weiteren Außenverzahnung 17 versehen.

An einem Getriebegehäuseteil 20, welches den Motorenbereich vom Getriebebereich trennt, ist über einen fest mit dem Getriebegehäuse 20 verbundenen Stift 22 ein Führungsritzel 24 drehbar angeordnet. Das Führungsritzel 24 weist einen Füh-

rungritszelexzenter 26 auf, der in ein Langloch 28 des Exzenterrades 10 ragt. Der Führungsritzelexzenter weist weiterhin eine Außenverzahnung 32 auf, die mit einer Außenverzahnung 30 des Ankers 3 kämmt.

5

Charakteristisch für das in Figur 1 dargestellte Exzenterzahnradgetriebe ist die extrem flache Bauweise, die durch die Integration des eigentlichen Getriebes in den freien Bauraum des Antriebs ermöglicht wird.

10

Die Merkmale, die das Führungsritzel 24 betreffen, sind der besseren Übersichtlichkeit halber noch einmal in vergrößerter Darstellung in Fig. 2 dargestellt. In dieser Fig. 2 sind wie in allen anderen Figuren die gleichen Merkmale mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

15

Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Exzenterzahnradgetriebes in Teilansicht, wobei hier die Führung des Führungsritzelexzenter 26 in dem Langloch 28 des Exzenterrades 10 besonders gut zu erkennen ist, jedoch keine weiteren, neuen Merkmale dargestellt sind.

20

Zum besseren Verständnis des erfindungsgemäßen Exzenterzahnradgetriebes sei noch einmal kurz die Wirkungsweise eines derartigen Getriebes erläutert. Durch das in den Spulen 4 induzierten Magnetfeld dreht sich der Anker 3 um die Achse 1, die mit dem Gehäuseboden 2 drehfest verbunden ist. Durch die Drehung des Ankers 3 dreht sich auch der Exzenter 8 um die Achse 1.

25

30

Das auf dem Exzenter 8 drehbar gelagerte Exzenterrad 10 würde sich mit seiner Innenverzahnung 11 an der Außenverzahnung 14 des Mitnehmers 15 abwälzen, kann selbst aber - bedingt durch die Führung des Führungsritzels 24 keine Drehung um

35



sich selbst ausführen. Somit wälzt sich der ebenfalls drehbar mit der Achse 1 verbundene Mitnehmer 15 mit seiner Verzahnung 14 auf der Innenverzahnung 11 ab. Durch dieses Abwälzen des Mitnehmers 15 in dem Exzenterad 10 erzielt man  
5 eine Untersetzung der Drehbewegung des Mitnehmers 15, die über die Außenverzahnung 17 des Mitnehmers 15 weitergeleitet wird.

Das Exzenterad 10 vollführt folglich eine Kreisbewegung,  
10 die von dem Führungsritzel 24 gestattet wird, weil es zum einen in dem Langloch 28 des Exzenterades 10 geführt ist, und zum anderen die Exzentrizität des Führungsritzelexzenter 26 der des Exzenter 8 entspricht. Durch die Kopplung von Führungsritzel 24 und Anker 3 über zwei identische Außenverzahnungen 30 bzw. 32 und die definierte Montage des Führungsritzels laufen die beiden Exzenter 8 und 26 gegenläufig und beide Exzentermittelpunkte 34 bzw. 36 liegen -  
15 wie in Fig. 4 dargestellt - immer auf einer Linie i, die parallel zu einer zweiten Linie ii durch die Achse des  
20 Drehantriebs und den Stift 22 verläuft.

Das Zusammenspiel dieser Merkmale führt dazu, daß das Exzenterad 10 zwar rotiert, sich aber nicht verdreht.

25 In den Figuren 4a bis c sind noch einmal vier verschiedene Betriebspositionen des Exzenterzahnradgetriebes dargestellt. Die Innenverzahnung 11 wälzt sich an der Außenverzahnung 14 in Pfeilrichtung A ab und das Führungsritzel 24 bewegt sich dazu in gegenläufiger Richtung. Die beiden Mittelpunkte 34  
30 und 36 des Führungsritzelexzenter 26 bzw. des Exzenter 8 liegen in jeder Betriebsposition auf der Linie i, die sich entlang der X-Achse hin und her verschiebt und immer parallel zu der Linie ii liegt. Der Führungsritzelexzenter 26 bewegt sich im Langloch 28 entlang der Y-Achse hin und her.  
35 Diese beiden linearen Bewegungskomponenten in X- und Y-

5      Richtung ergeben zusammengesetzt die kreisförmige Bewegung des Exzenterades 10, die einen gleichmäßigen Abtrieb des Mitnehmers 15 gewährleistet. Die Führung des Führungsritzellexzenter in dem Langloch 28 verhindert jedoch wird ein unerwünschtes Verdrehen des Exzenterades 10.

10      In Fig. 5 ist ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Exzenterzahnradgetriebes dargestellt, bei dem drei Führungsritzel jeweils um  $120^\circ$  zueinander versetzt angeordnet sind. An der prinzipiellen Funktionsweise ändert sich dadurch nichts, vorteilhaft bei dieser zweiten Variante ist jedoch die gleichmäßigere Verteilung der auftretenden Kräfte und eine gleichförmigere Abtriebsbewegung am Mitnehmer 15.

15

5

## Ansprüche

10

15

20

25

30

1. Exzenterzahnradgetriebe, aufweisend einen Drehantrieb (3), einen Exzenter (8), ein auf diesem drehbar gelagertes Exzenterrad (10) und einen Mitnehmer (15), der durch abschnittsweises Ineinandergreifen mit dem Exzenterrad (10) zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein mit dem Exzenterrad (10) zusammenwirkendes Führungsritzel (24) vorgesehen ist, das die Exzenterbewegung des Exzenterrades (10) gewährleistet und eine unerwünschte Verdrehung des Exzenterrades (10) verhindert.
2. Exzenterzahnradgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Führungsritzel (24) symmetrisch um das Exzenterrad (10) angeordnet sind.
3. Exzenterzahnradgetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Führungsritzel (24) einen Führungsritzelexzenter (26) aufweist, der in ein Langloch (28) des Exzenterrades (10) greift.
4. Exzenterzahnradgetriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Exzentrizität des Führungsritzelexzenter (26) der Exzentrizität des Exzenter (8) entspricht.
5. Exzenterzahnradgetriebe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Führungsritzel

(24) eine Führungsritzelaußenverzahnung (32) aufweist, die in eine Drehantriebsaußenverzahnung (30) des Drehantriebs (3) greift.

- 5           6. Exzenterzahnradgetriebe nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Mittelpunkt (36) des Exzenters (8) und der Mittelpunkt (34) des Führungsritzelexzenters (26) unabhängig von der Position des Drehantriebs (3) auf einer Linie (i) liegen, die parallel zu einer Linie (ii) durch die Achse (1) des  
10           Drehantriebs (3) und einen Stift (22) verläuft.
7. Exzenterzahnradgetriebe nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Führungsritzel (24) drehbar mit dem Stift (22) verbunden ist, der in einem Getriebegehäuseteil (20) ver-  
15           ankert ist.

1 / 5

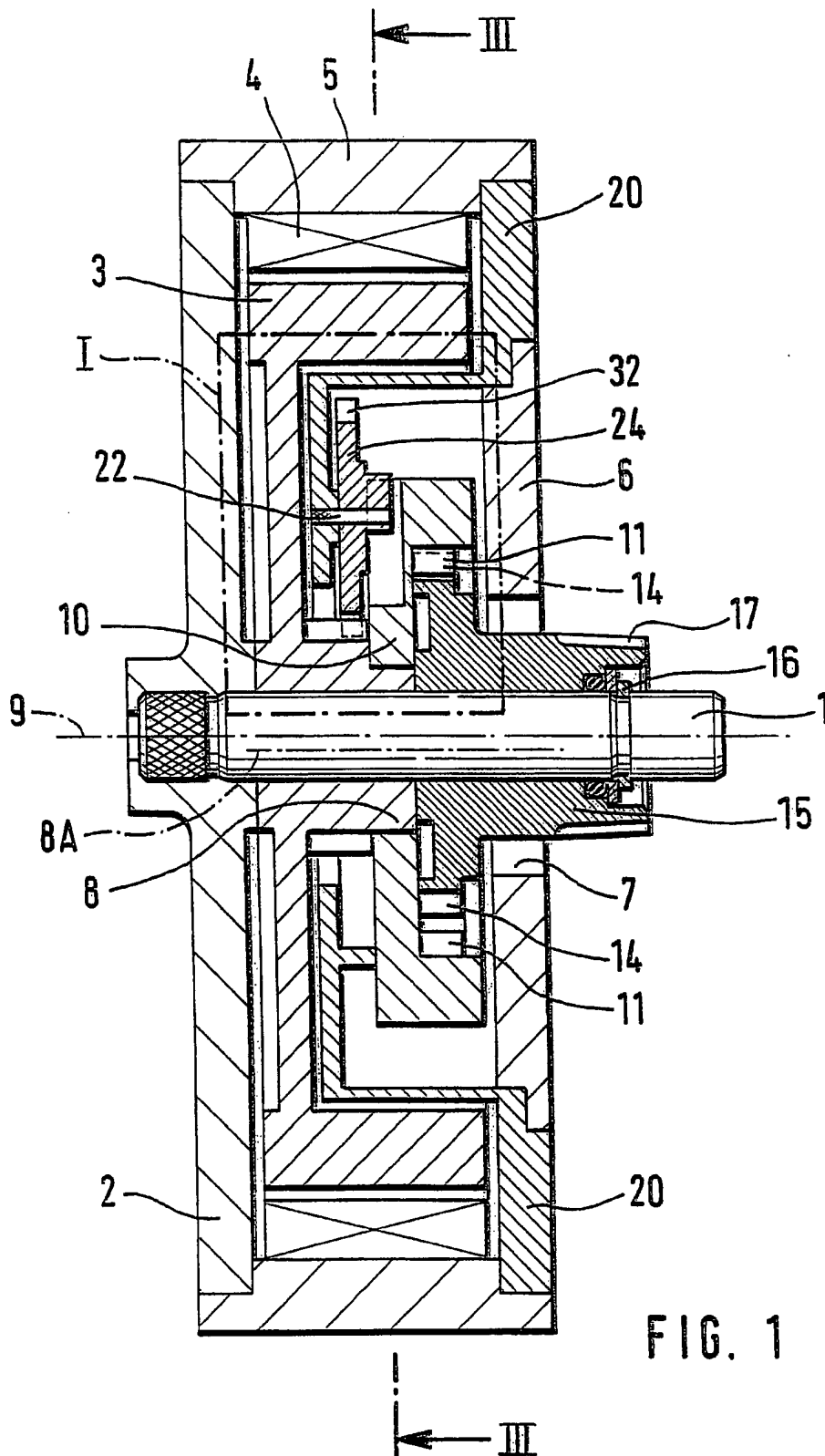


FIG. 1

2 / 5

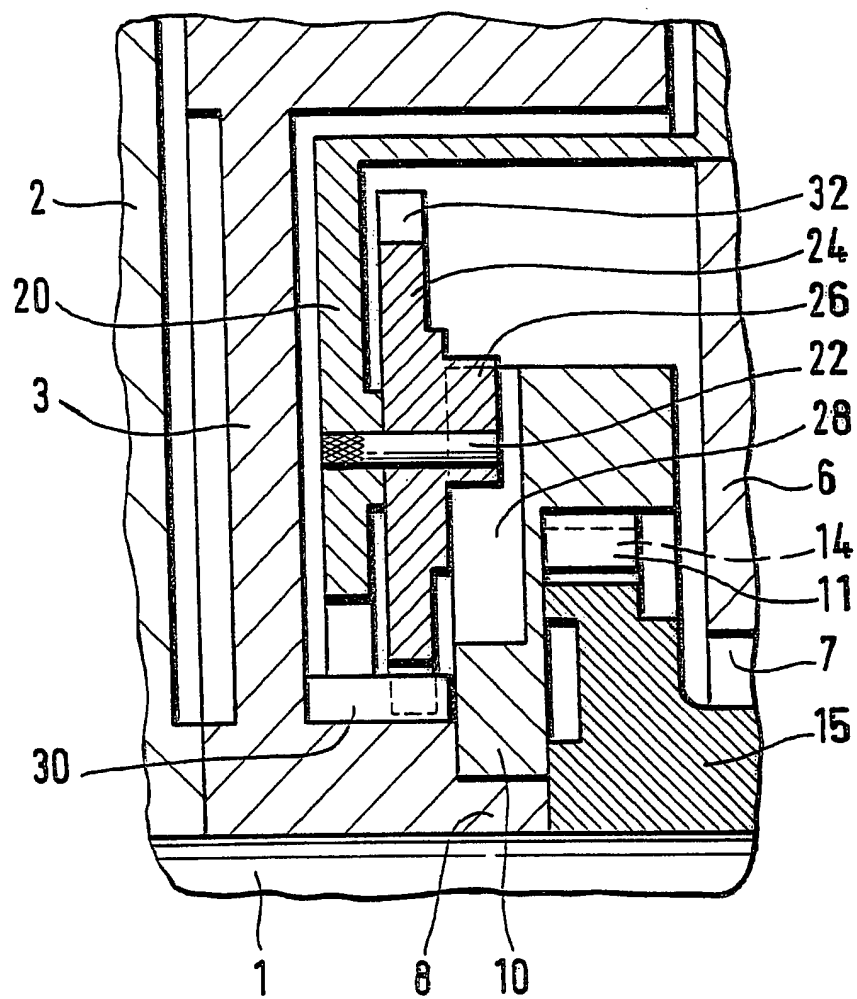
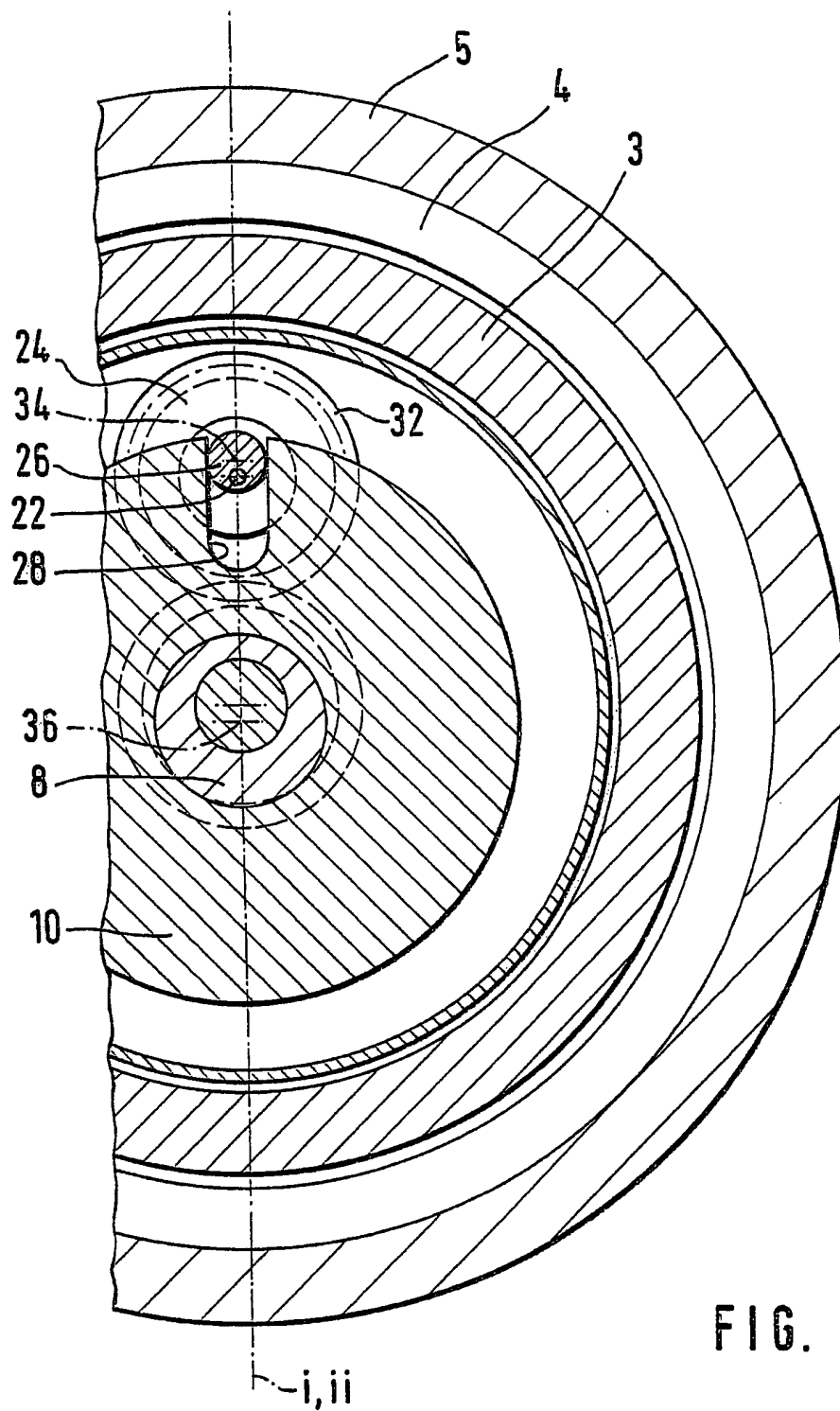


FIG. 2

3 / 5



4 / 5

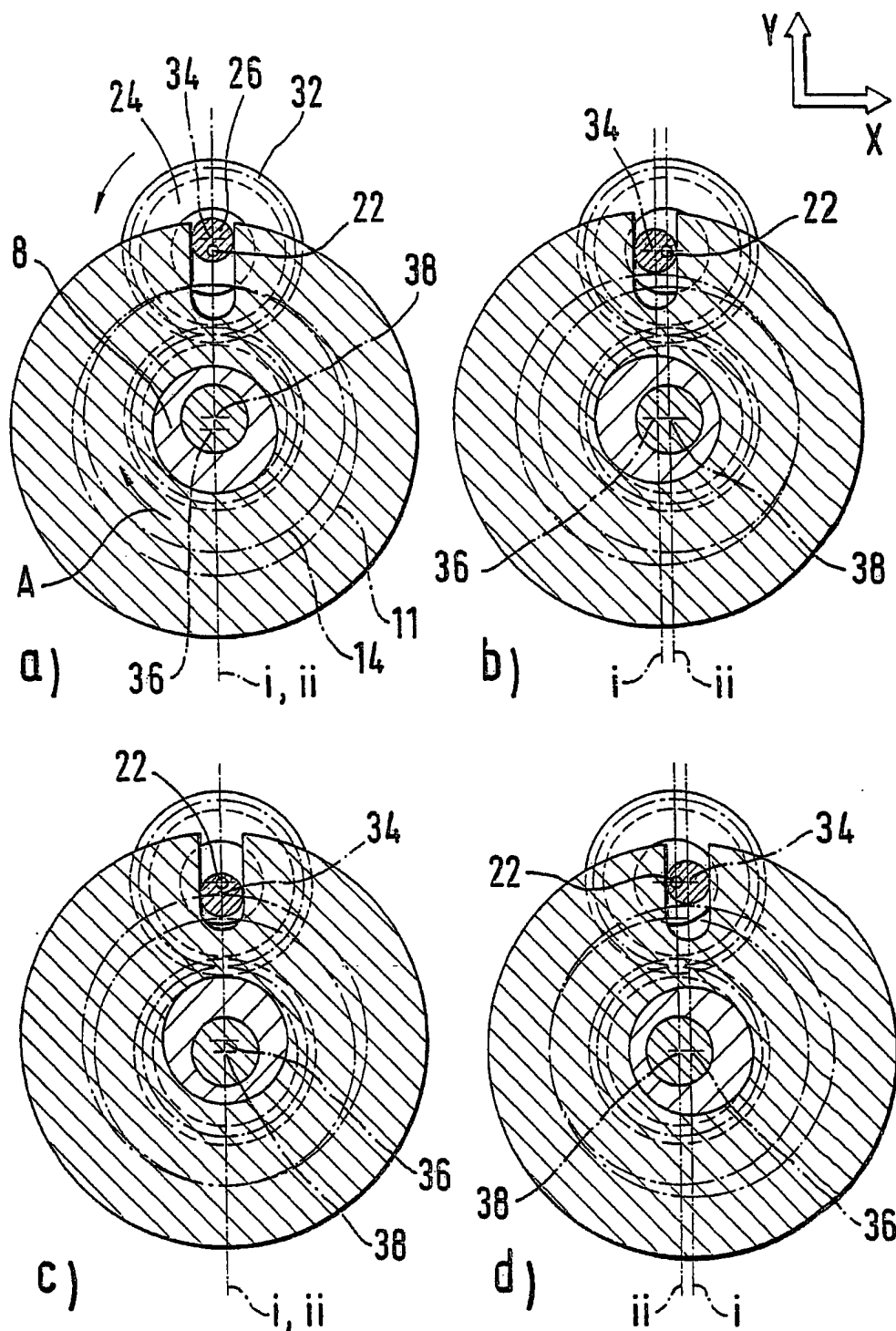


FIG. 4



5 / 5

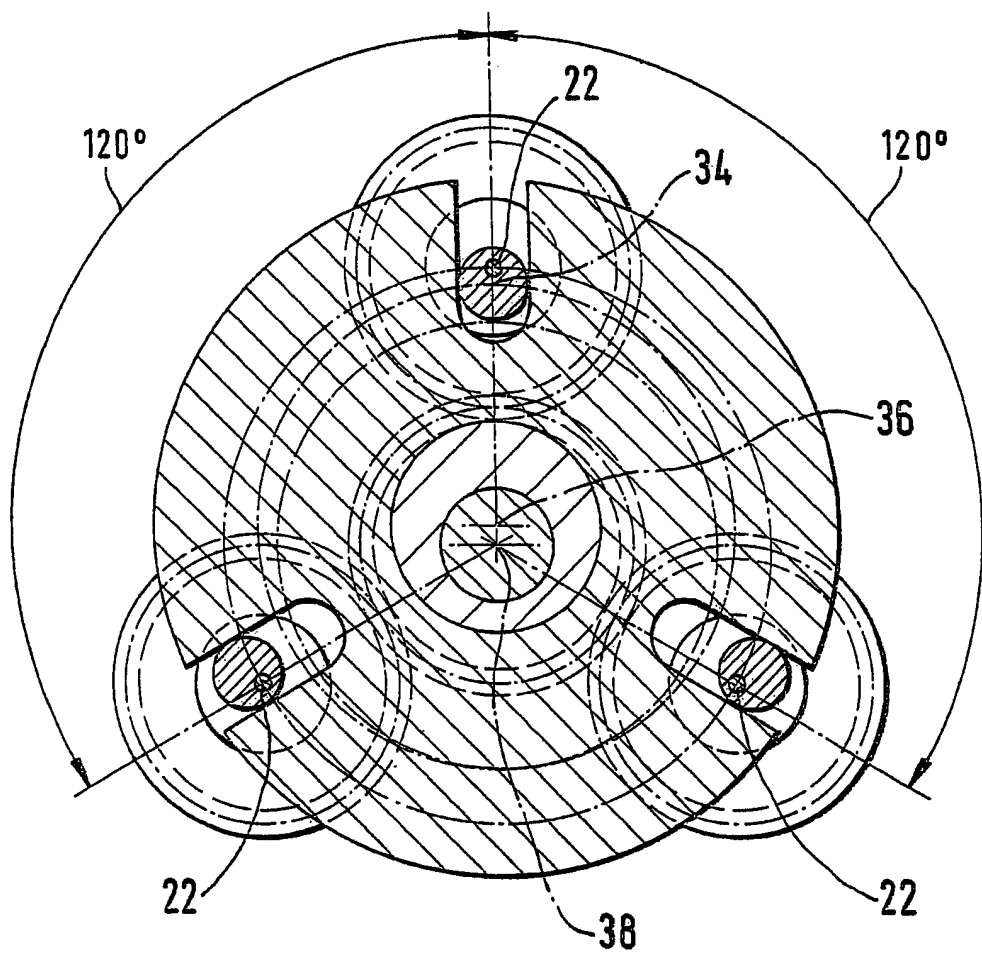


FIG. 5

**PCT/DE 99/03455**

IPC 7 F16H1/32 H02K7/116

### B. FIELDS SEARCHED

IPC 7 F16H H02K

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
------------	--	-----------------------

A	GB 2 307 964 A (BIRMINGHAM RESEARCH & DEV LTD) 11 June 1997 (1997-06-11) figures 2,3  ---	1
A	US 5 479 058 A (SEIDOU YOSHIO) 26 December 1995 (1995-12-26) figure 2  ---	1
A	DE 41 27 051 A (STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG) 18 February 1993 (1993-02-18) figure 2  ---	1
A	NL 9 400 140 A (NIM GROUP EUROP B V) 1 September 1995 (1995-09-01) figures  ---  --/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

**"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance**

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\* "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

**\*X\*** document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

**15 May 2000**

Date of mailing of the international search report

22/05/2000

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

**Authorized officer**

Goeman, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 99/03455

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 172 (M-1392), 2 April 1993 (1993-04-02) &amp; JP 04 331850 A (IMAZAIKE SEIKOU KK), 19 November 1992 (1992-11-19) abstract</p> <p>-----</p>	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

...formation on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/03455

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2307964	A	11-06-1997	NONE	
US 5479058	A	26-12-1995	NONE	
DE 4127051	A	18-02-1993	NONE	
NL 9400140	A	01-09-1995	NONE	
JP 04331850	A	19-11-1992	JP 2918182 B	12-07-1999

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03455

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F16H1/32 H02K7/116

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16H H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 2 307 964 A (BIRMINGHAM RESEARCH & DEV LTD) 11. Juni 1997 (1997-06-11) Abbildungen 2,3	1
A	US 5 479 058 A (SEIDOU YOSHIO) 26. Dezember 1995 (1995-12-26) Abbildung 2	1
A	DE 41 27 051 A (STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG) 18. Februar 1993 (1993-02-18) Abbildung 2	1
A	NL 9 400 140 A (NIM GROUP EUROP B V) 1. September 1995 (1995-09-01) Abbildungen	1
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Mai 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/05/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Goeman, F

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern sales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03455

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN  vol. 017, no. 172 (M-1392),  2. April 1993 (1993-04-02)  &amp; JP 04 331850 A (IMAZAIKE SEIKOU KK),  19. November 1992 (1992-11-19)  Zusammenfassung</p> <p>-----</p>	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

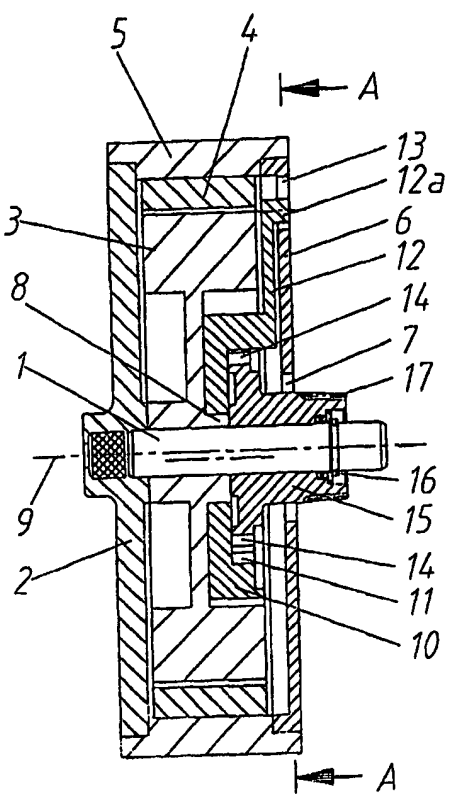
Intern oder Akenzeichen

PCT/DE 99/03455

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2307964 A	11-06-1997	KEINE	
US 5479058 A	26-12-1995	KEINE	
DE 4127051 A	18-02-1993	KEINE	
NL 9400140 A	01-09-1995	KEINE	
JP 04331850 A	19-11-1992	JP 2918182 B	12-07-1999



**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b> <b>F16H 1/32, H02K 7/116</b>		<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/39114</b>
		<b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b>	5. August 1999 (05.08.99)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE99/00119 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 20. Januar 1999 (20.01.99)		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> BR, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
<b>(30) Prioritätsdaten:</b> 198 03 747.3 30. Januar 1998 (30.01.98) DE		<b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
<b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).			
<b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> MOSKOB, Frank [DE/DE]; Friedrich-Ebert-Strasse 11, D-77815 Buehl (DE).			
<b>(54) Title: ECCENTRIC TOOTHED GEAR</b> <b>(54) Bezeichnung: EXZENTERZAHNRADGETRIEBE</b> <b>(57) Abstract</b> The invention relates to an eccentric toothed gear, comprising a drive (3) with an eccentric (8), an eccentric wheel (10) with toothing (11) mounted on the eccentric (8) and an engaging piece (15) with toothing (14), wherein toothing (11) and toothing (14) cooperate in sections by engaging with each other. The eccentric wheel (10) is rotationally connected to the eccentric (8). In addition, the eccentric wheel (10) has at least one guiding member (12a) which is directly or indirectly guided in a stationary part of the housing (6). <b>(57) Zusammenfassung</b> Die vorliegende Erfindung betrifft ein Exzenterzahnradgetriebe, aufweisend einen Antrieb (3) mit einem Exzenter (8), einem auf dem Exzenter (8) gelagerten Exzenterrad (10) mit einer Verzahnung (11) und einen Mitnehmer (15) mit einer Verzahnung (14), wobei die Verzahnung (11) und die Verzahnung (14) durch abschnittsweises ineinandergreifen zusammenwirken, wobei das Exzenterrad (10) drehbar mit dem Exzenter (8) verbunden ist und wobei das Exzenterrad (10) zumindest ein Führungselement (12a) aufweist, welches in einem feststehenden Gehäuseteil (6) mittelbar oder unmittelbar geführt ist.			
			



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5

ExzenterzahnradgetriebeTechnisches Gebiet

- 10 Ein Exzenterzahnradgetriebe gemäß der Erfindung dient zur Übersetzung der Drehbewegung von Verstellmotoren.

Stand der Technik

- Zur Drehzahlreduzierung von Verstellmotoren mit einer Ankerdrehzahl von  
15 etwa 7000 1/min werden Schneckengetriebe eingesetzt.

- Die eingesetzten Schneckengetriebe haben den Vorteil, daß sie eine Selbsthemmung von der Abtriebsseite her aufweisen. Die verwendeten Motoren besitzen zwei Kohlebürsten und einen Kommutator. Wegen des zur Erzielung  
20 ausreichender Drehmomente notwendigen großen Übersetzungsverhältnisses, beispielsweise zum Antrieb als Fensterheber in einem Kraftfahrzeug, sind die Außenabmessungen eines aus Motor und nebenliegend angeordnetem Getriebe bestehenden Verstellmotors beträchtlich.

25 Darstellung der Erfindung

- Ein Exzenterzahnradgetriebe gemäß der Erfindung hat den Vorteil, daß es bei sehr kompakten Abmessungen eine Selbsthemmung und einen einfachen Aufbau aufweist.
- 30 Gegenüber den bekannten Schneckengetrieben ist das Exzenterzahnradgetriebe vergleichsweise toleranzunempfindlich, da alle rotierenden Teile auf einer

Achse gelagert sind. Gemäß einer Weiterbildung ist ein einziges Führungselement vorgesehen, welches durch die Führung in dem feststehenden Gehäuseteil das vollständige Verdrehen des Exzenterrades verhindert. Es findet lediglich eine zyklische Bewegung des Exzenterrades um eine Mittellage  
5 herum statt.

Um die Bewegung des Exzenterrades zu vergleichmäßigen, insbesondere das Drehmoment, ist das Führungselement auf einem mit dem Exzenterrad verbundenen Lagerarm in über das Exzenterrad hinausgehendem radialen  
10 Abstand zu einer Mittelachse angeordnet, wobei der radiale Abstand möglichst groß zu wählen ist. Durch diese Verlängerung des Hebelarmes wird bereits eine Vergleichmäßigung des Abtriebs erreicht.

Ein zumindest theoretisch vollständig gleichmäßiger Abtrieb wird dadurch  
15 erreicht, daß das Gehäuseteil ein Führungselement mit Führungsrichtung senkrecht zu einer Mittelachse aufweist und daß das Exzenterrad zwei Führungselemente aufweist, welche in einer Richtung senkrecht zur Mittelachse und senkrecht zur Bewegungsrichtung des Führungselements in diesem geführt sind. Durch die entkoppelte Führung des Exzenterrades in den  
20 beiden zur Drehachse senkrechten Führungsrichtungen wird jede Drehbewegung des Exzenterrades vermieden. Dadurch wird ein vollständig gleichmäßiger Abtrieb erreicht. Da der Führungsmechanismus alle Drehmomente die auf dem Abtrieb von außen einwirken komplett aufnimmt, (Selbsthemmung) kann das Getriebe für Stellvorgänge eingesetzt werden, in denen die einge-  
25 stellte Lage auch unter Krafteinwirkung erhalten bleibt. Ein Anwendungsbeispiel hierfür ist der Einsatz bei elektrischen Fensterhebern.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung wird der Antrieb des Exzenterradgetriebes durch einen Anker eines Elektromotors gebildet. Dadurch, daß  
30 der Motor unmittelbar in das Getriebe integriert wird, verringert sich der

insgesamt erforderliche Bauraum weiter. Gemäß einer Weiterbildung wird eine kompakte Einheit aus Exzenterzahnradgetriebe und Motor geschaffen.

### Zeichnung

- 5 In der Zeichnung ist ein Verstellmotor mit Exzenterzahnradgetriebe dargestellt. Es zeigt die:

- Fig. 1 einen Elektromotor mit einem ersten Exzenterzahnradgetriebe im Längsschnitt, die  
10 Fig. 2 einen Schnitt im Bereich des Getriebes längs der Linie A-A aus Fig. 1, die  
Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Exzenterzahnradgetriebes, die  
Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie A-A aus Fig. 3, die  
15 Fig. 5 bis 8 eine Abfolge der Bauteilbewegungen bei einer vollständigen Umdrehung des Exzenterrads.

### Ausführungsbeispiele

- In Figur 1 ist eine Elektromotor mit integriertem Exzenterzahnradgetriebe im  
20 Längsschnitt dargestellt. Ohne weiteres zu erkennen ist eine Achse 1, welche in einem Gehäuseboden 2 drehfest befestigt ist. Auf der Achse 1 ist ein Anker 3 drehbar angeordnet, der durch Spulen 4 angetrieben wird. Die Spulen 4 sind in einem zylindrischem Gehäuseabschnitt 5 innenliegend angeordnet, wobei an dem Gehäuseabschnitt 5 auch der Gehäuseboden  
25 befestigt ist. Auf der dem Gehäuseboden 2 gegenüberliegenden Seite am Motorgehäuse 5 ist ein Gehäusedeckel 6 mit einer zentralen Öffnung 7 angebracht. Durch diese zentrale Öffnung 7 ragt das andere Ende der Achse 1.

Der im Inneren des durch den Gehäuseboden 2, das Motorgehäuse 5 und den Gehäusedeckel 6 gebildeten Raums angeordnete Anker 3 ist mit einem Exzenter 8 versehen, der sich entlang der Mittelachse 9 axial erstreckt. Auf dem Exzenter 8 sitzt ein Exzenterad 10, welches über einen ein Führungselement darstellenden Zapfen 12a, der hier zur Verlängerung des Hebelarmes an einem Lagerarm 12 möglichst weit zur Achse 1 radial beabstandet, in einer sich in radialer Richtung erstreckenden Öffnung 13 des Gehäusedeckels 6 lose geführt ist.

10 An einem Innenumfang des Exzenterads 10 ist eine Innenverzahnung 11 ausgebildet. Diese Innenverzahnung 11 greift abschnittsweise in die Außenverzahnung 14 eines Mitnehmers 15 ein, der drehbar auf der Achse 1 durch die Befestigungsmittel 16 befestigt ist. Der Mitnehmer 15 ragt durch den Gehäusedeckel 6 hindurch aus dem Motorgehäuse heraus und ist in diesem Bereich mit einer weiteren Außenverzahnung 17 versehen.

Die Wirkungsweise des Verstellmotors mit Exzentergetriebe wird im folgenden erläutert. Ausgehend von dem festen Gehäuse, gebildet aus dem Gehäuseboden 2, dem zylindrischen Gehäuseabschnitt 5 und dem Gehäusedeckel 6 und der mit dem Gehäuseboden 2 drehfest verbundenen Achse 1 als unbewegliche Bauteile, wird oberhalb der mit dem zylindrischen Gehäuseabschnitt 5 fest verbunden Spulen 4 ein Magnetfeld induziert, wodurch sich der Anker 3 um die Achse 1 zu drehen beginnt. Durch die Drehung des Ankers 3 um die Achse 1 findet im Bereich des Exzenter 8 eine Bewegung des Exzenterades 10 statt. Diese Bewegung wird zum einen durch den Exzenter 8 vorgegeben, zum anderen durch den in der Öffnung 13 im Gehäusedeckel 6 seitlich, d.h. in Umfangsrichtung geführten Zapfen 12a. Diese Zapfen 12a verhindert eine Drehbewegung des Exzenterades 10 zusammen mit dem Anker 3 und bewirkt, daß das Exzenterad in einer zur Drehachse 9 senkrechten Richtung bewegt wird. Dabei bewegt es sich nicht

nur nach oben und unten, sondern dem Exzenter folgend, auch in die Zeichenebene hinein bzw. aus ihr heraus. Diese Bewegung ähnelt der einer Pleuelstange eines Kolbenantriebs, wobei jedoch in den erfindungsgemäßen Ausgestaltungen in der Regel die Exzentrizität deutlich geringer ist.

5

Durch diese exzentrische Bewegung des Exzenterrades 10 ist jeweils nur ein Teil der Innenverzahnung 11 mit der Außenverzahnung 14 des Mitnehmers 15 in Eingriff. In der unteren Hälfte der Figur 1 ist die Innenverzahnung 11 in deutlichem Abstand zu der Außenverzahnung 14, wohingegen in der  
10 oberen Hälfte die Innenverzahnung in die Außenverzahnung 14 des Mitnehmers 15 in Eingriff ist. Durch die Drehung des Ankers 3 wird aufgrund der Bewegung des Exzenterrades 10 die Drehrichtung des Mitnehmers 15 zur Drehrichtung des Ankers 3 entgegengesetzt.

15 In Figur 2 ist ein Schnitt längs der Linie A-A aus Figur 1 dargestellt. Man erkennt die Achse 1 und den um diese Achse 1 angeordneten Exzenter 8, dargestellt als gestrichelte Linie. Die Exzentrizität  $\epsilon$  ist gegenüber dem Abstand zu dem Zapfen 12a gering. Der Zapfen 12a ist in der Öffnung 13 in dem Gehäusedeckel 6 so geführt, daß er sich verdrehen kann und in  
20 radialer Richtung längsverschieblich ist. Das Exzenterrad 10 ist in der untersten Stellung gezeigt, d.h. der Abstand  $\epsilon$  ist in diesem Koordinatensystem maximal. Die Folge davon ist, daß die Innenverzahnung 11 des Exzenterrads 10 auf der Seite der Auslenkung nicht mit der Außenverzahnung 14 des Mitnehmers 15 im Eingriff steht. Zwischen der Innenverzahnung 11 und  
25 der Außenverzahnung 14 ist ein sichelförmiger Spalt, dessen Weite durch den zunehmenden Eingriff auf der der Exzentrizität entgegengesetzten Seite verringert wird.

Zwar ist es grundsätzlich möglich, den Zapfen 12a ohne Lagerarm 12 am  
30 Exzenterrad 10 anzuordnen, ein langer Lagerarm hat aber den Vorteil, daß

die Abtriebsbewegung bezüglich der Winkelgeschwindigkeit gleichmäßig wird.

In Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel mit einem gleichmäßigen Abtrieb dargestellt. Für gleichartige Teile werden dieselben Bezugsziffern verwendet, wie in den vorhergehenden Figuren. Besonders erläutert wird hier das unterschiedlich ausgebildete Exzenterrad 10 sowie dessen Führung im Gehäusedeckel 6. Das Exzenterrad 10 sitzt auf dem Exzenter 8 des Ankers 3 auf und ist mit der Innenverzahnung 11 versehen. Im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel sind an dem Exzenterrad 10 zwei Führungselemente in Form von zwei Zapfen 18, 19 parallel zur Achse 1 an dem Exzenterrad 10 befestigt, die im Bereich des Gehäusedeckels 6 in einem weiteren Führungselement in Form eines Schiebers 20 längsverschieblich geführt sind. Dazu weist der Schieber 20 Öffnungen 21 bzw. 22 auf, die als Langlöcher bezeichnet werden können. Der Schieber 20 ist wiederum in einer Ausnehmung 23 des Gehäusedeckels 6 in einer Bewegungsrichtung senkrecht zu dem Zapfen 18 bzw. 19 längsverschieblich geführt.

Die doppelte Führung hat zum Ziel, ein Verdrehen des Exzenterrades zu verhindern und gleichzeitig die Exzenterbewegung, d.h. die Überlagerung von 2 Bewegungsrichtungen, die zueinander senkrecht stehen, zu ermöglichen.

In Figur 4 wird die Anordnung des Schiebers 20 in dem Gehäusedeckel 6 deutlich. Der Schieber 20 ist in einer Mittelstellung dargestellt, da sich der Exzenter in einer unteren maximalen Auslenkung befindet. Die Zapfen 18 bzw. 19 sind in ihrer maximalen, unteren Position und das Exzenterrad ist mit dem Mitnehmer im oberen Bereich der Verzahnung, das ist in der Nähe des Bolzens 18, formschlüssig durch ineinandergreifende Zähne verbunden. Der zeitliche Abstand zwischen dem Schieber 20 und der Begrenzung der Öffnung 23 verringert sich bei fortschreitender Bewegung maximal um den

Betrag der Exzentrizität  $\epsilon$ . Durch die doppelte Führung wird die Kreisbewegung störungsfrei gleichmäßig auf den Mitnehmer 15 übertragen. In den Figuren 5 bis 8 sind verschiedene Stellungen der einzelnen Bauteile zueinander in Abhängigkeit des Verdrehwinkels dargestellt. In den Figuren sind  
5 jeweils verschiedene Schnittebenen A, B, C der Schnitte gemäß Figur 3 gezeigt, wobei durch Pfeile die Bewegungsrichtung angedeutet ist.

In Figur 5 wird die bisher gezeigte Position als Ausgangspunkt dargestellt und mit der Winkelbezeichnung  $0^\circ$  dargestellt. In dem Feld A ist der  
10 Schieber 20 dargestellt, der sich in seiner Mittellage befindet und dabei ist, bei fortschreitender Verdrehung eine Bewegung nach rechts aufzuführen. Die Zapfen 18, 19 befinden sich in einer maximalen unteren Lage in ihren Führungen 21, 22. Aus dem Schnitt in dem Feld C ist die Lage des Exzenter 8 als Vollschnitt zu erkennen, in den übrigen Feldern A und B  
15 wird der Exzenter 8 als gestrichelte Linie dargestellt. Zur Markierung des Exzenter und zum Hinweis auf seine Drehrichtung ist ein Pfeil angebracht.

Weiterhin sind der Mitnehmer 15 und die Durchbrechung 7 in dem Schieber 20 in dem Feld A dargestellt. Zu erkennen sind auch der Wälzkreis der  
20 Innenverzahnung 11 des Exzenter sowie der Wälzkreis der Außenverzahnung 14 des Mitnehmers 15, dargestellt. Zwischen diesen Wälzkreisen ergibt sich aufgrund der fortschreitenden Lageänderung ein variabler Spalt.

In Figur 6 wurde der Exzenter 8 um  $90^\circ$  gegen den Uhrzeigersinn gedreht.  
25 Als Folge dieser Drehung wurde das Exzenterad 10 nach rechts bewegt und dabei angehoben. Dies kommt auch dadurch zum Ausdruck, daß die Zapfen 18, 19 in den Längslöchern 21, 22 nach oben gewandert sind und daß sich der seitliche Raum 23 verringert hat. Eine Verdrehung des Exzenterads 10 hat allerdings nicht stattgefunden, da dieser Freiheitsgrad aufgrund der  
30 doppelt geführten Zapfen 18, 19 eingeschränkt ist. Die Führung des Schie-



bers 20 in dem Gehäusedeckel erfolgt entlang der Seitenflächen 24, 25. Der Schieber 20 weist seine maximale Auslenkung auf die rechte Seite der Zeichnung um den Betrag der Exzentrizität  $\epsilon$  hin auf.

- 5 In Figur 7 findet man nach einer erneuten Verdrehung des Exzenters 8 um weitere  $90^\circ$  auf  $180^\circ$  die entgegengesetzte Position aus Figur 5 wieder. Der Schieber 20 befindet sich in seiner Mittellage, und das Exzenterrad 10 ist maximal nach oben ausgelenkt, wiederum um den Betrag der Exzentrizität  $\epsilon$ .

10

In der Figur 8 ist nach einer weiteren Verdrehung um  $90^\circ$  auf insgesamt  $270^\circ$  die zu Figur 6 entgegengesetzte Lage gezeigt. Der Schieber 20 befindet sich in seiner Maximalauslenkung zu der linken Seite der Zeichnung hin, wobei das Exzenterrad 10 sich in einer vertikalen Mittellage befindet.

15

- Als Antrieb kann wahlweise ein Anker mit Bürsten oder ein bürstenloser Anker (elektronisch kommutiert) verwendet werden. Von besonderem Vorteil ist, daß das Getriebe selbsthemmend ausgeführt werden kann und gegenüber Schneckengetrieben vergleichsweise toleranzunempfindlich ist, da alle rotierenden Teile auf einer Achse gelagert sind. Selbstverständlich ist es auch
- 20 möglich, anstelle des Ankers beispielsweise ein Schneckenrad aus einem Schneckengetriebe vorzusehen, welches als erste Stufe eines dann zweistufigen Getriebes anzusehen wäre. Auf welche Weise der Antrieb des Exzenters erfolgt, ist für die Wirkungsweise des Getriebes nicht von Bedeutung.

25

- Bei rotierendem Anker bewegt sich das Exzenterrad in den Führungslöchern 21, 22 des Schiebers 20 in Y-Richtung und der Schieber in x-Richtung. Das Exzenterrad bewegt sich somit auf einer Kreisbahn, ohne sich jedoch um die eigene Achse zu drehen. Dadurch wird ein gleichmäßiger Abtrieb am
- 30 Mitnehmer 15 erreicht.

5

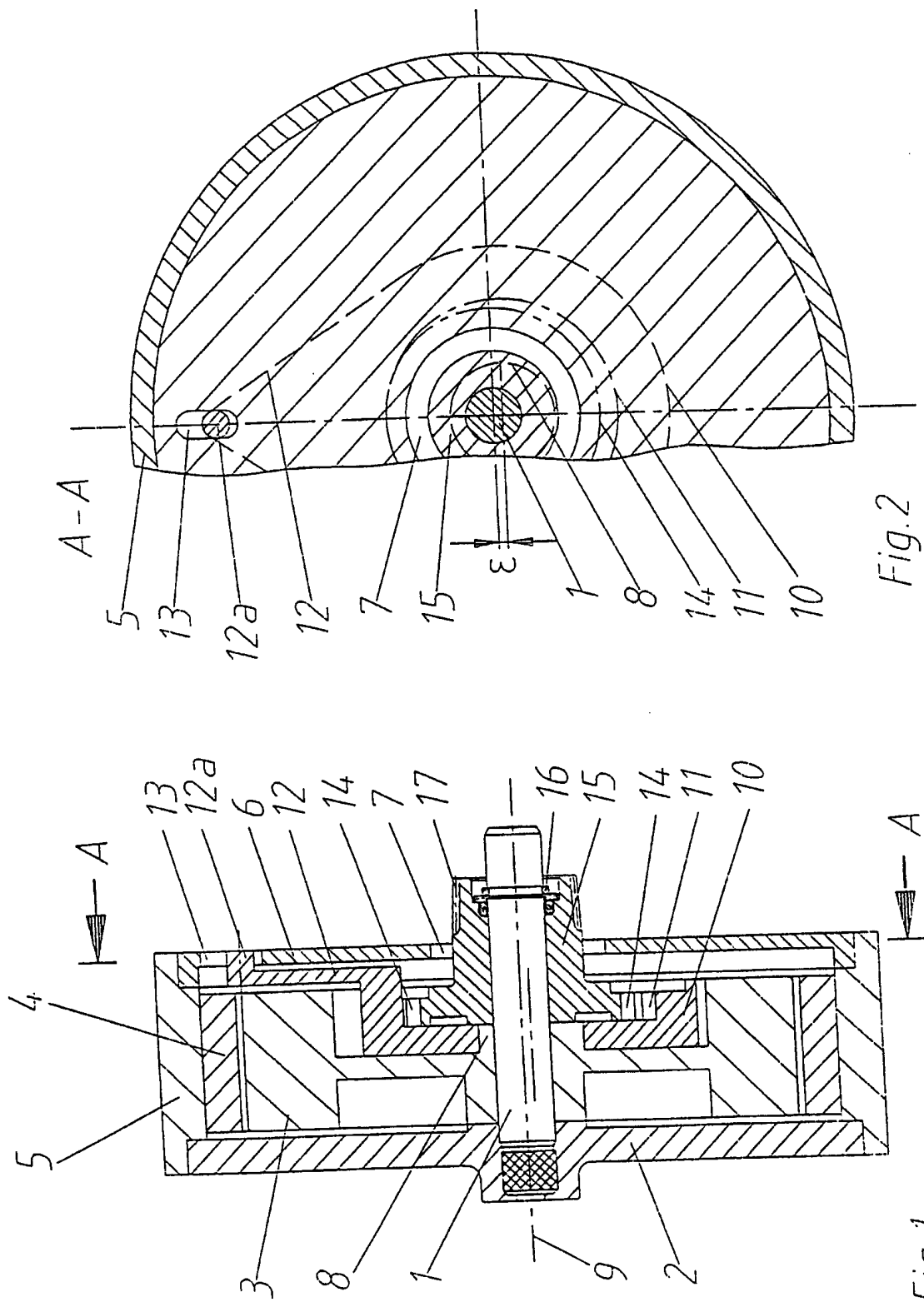
Patentansprüche

1. Exzenterzahnradgetriebe, aufweisend einen Antrieb (3) mit einem Exzenter (8), einem auf dem Exzenter (8) gelagerten Exzenterrad (10) mit  
10 einer Verzahnung (11) und einen Mitnehmer (15) mit einer Verzahnung (14), wobei die Verzahnung (11) und die Verzahnung (14) durch abschnittsweises Ineinandergreifen zusammenwirken, dadurch gekennzeichnet, daß das Exzenterrad (10) drehbar mit dem Exzenter (8) verbunden ist und wobei das Exzenterrad (10) Führungselemente (12a;  
15 18, 19) aufweist, welche in einem feststehenden Gehäuseteil (6) mittelbar oder unmittelbar geführt sind.
2. Exzenterzahnradgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein einziges Führungselemente (12a) vorgesehen ist.  
20
3. Exzenterzahnradgetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das einzige Führungselement (12a) auf einem mit dem Exzenterrad (10) verbundenen Lagerarm (12) in über das Exzenterrad (10) hinausgehendem radialen Abstand zu einer Mittelachse (9) angeordnet ist.  
25
4. Exzenterzahnradgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuseteil (6) ein Führungselement (20) in einer Richtung senkrecht zu einer Mittelachse (9) aufweist und daß das Exzenterrad (10) zwei Führungselemente (18, 19) aufweist, welche in einer Richtung

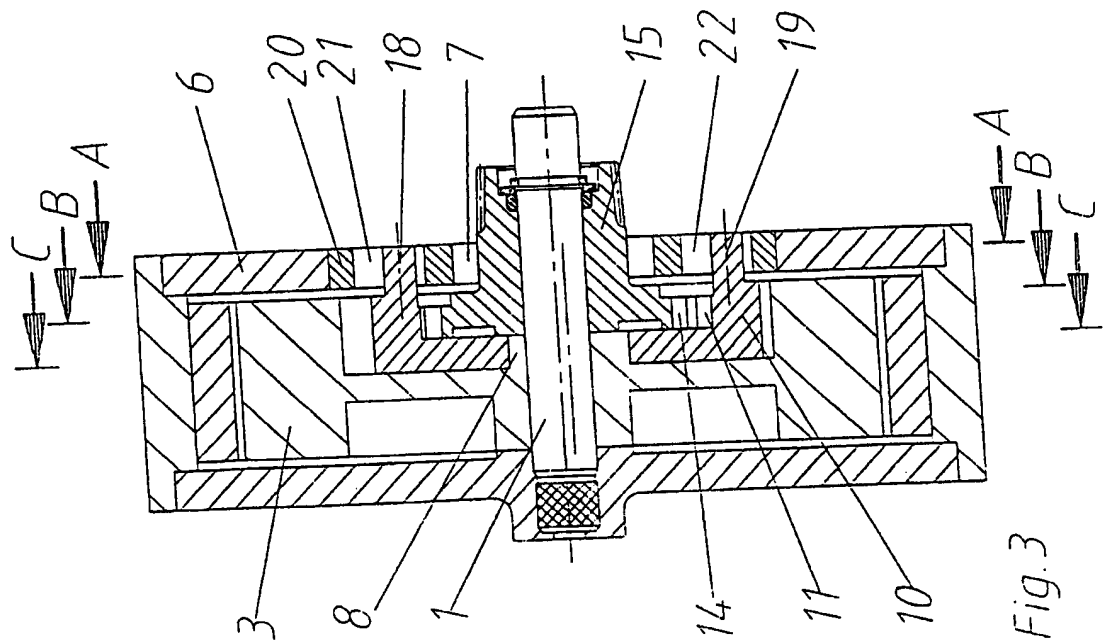
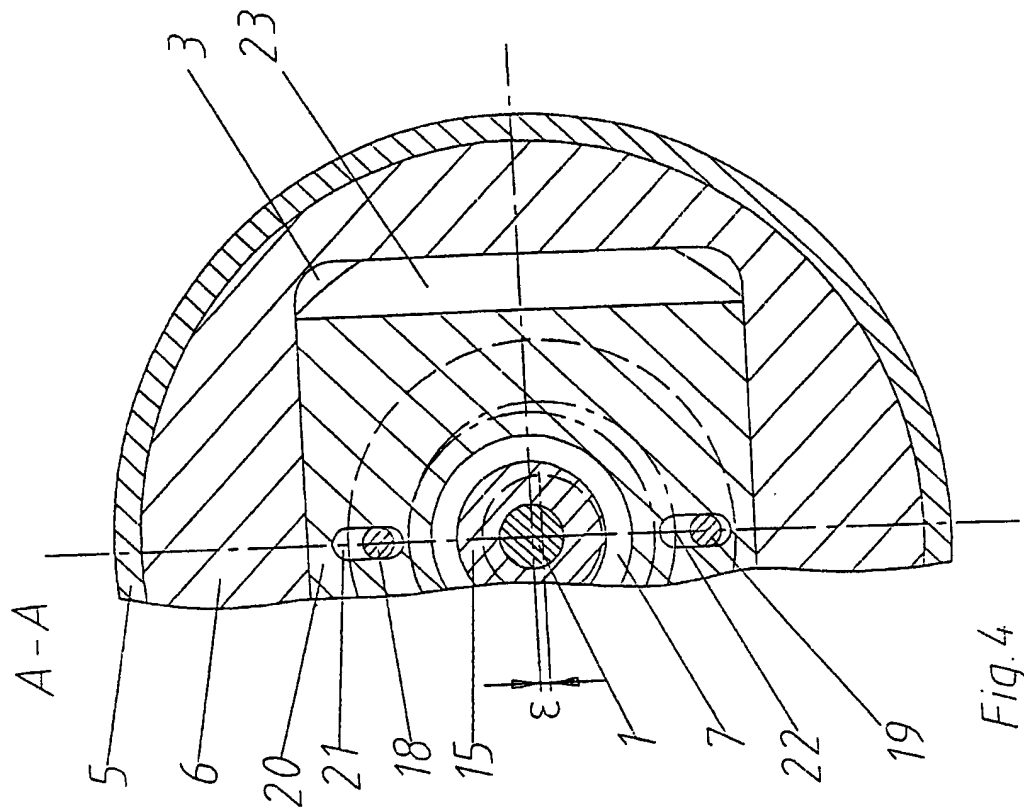
senkrecht zur Mittelachse (9) und senkrecht zur Bewegungsrichtung des Führungselements (20) geführt sind.

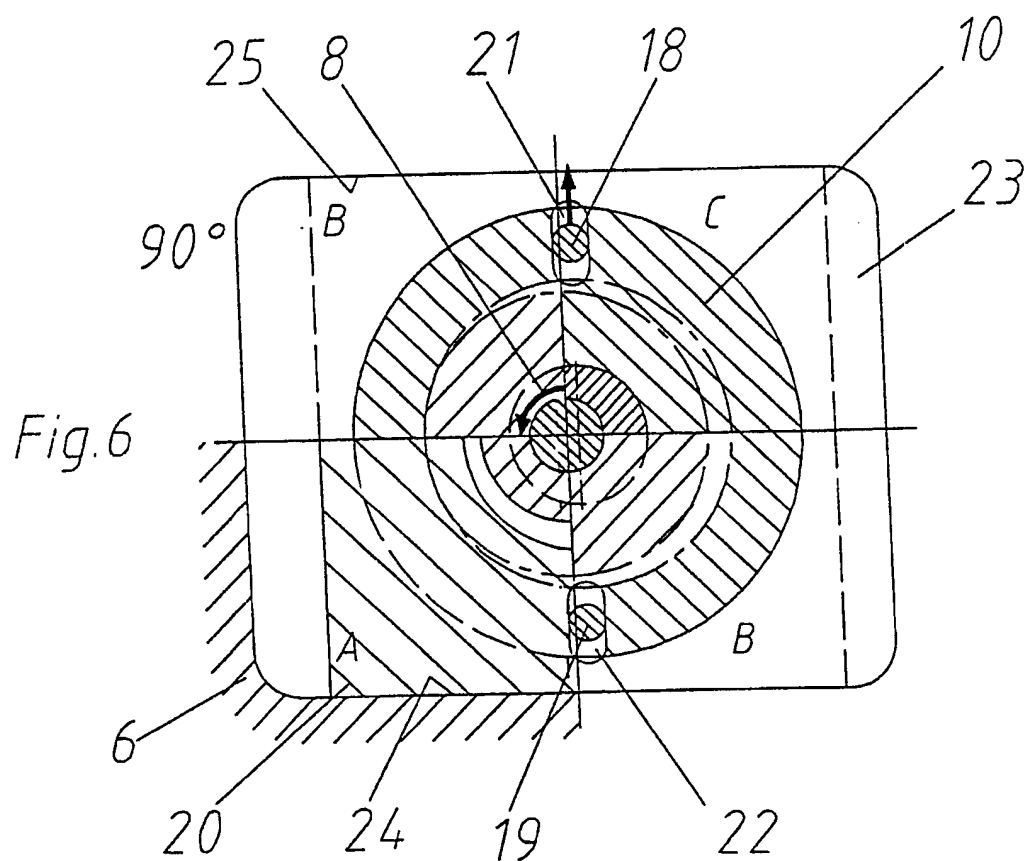
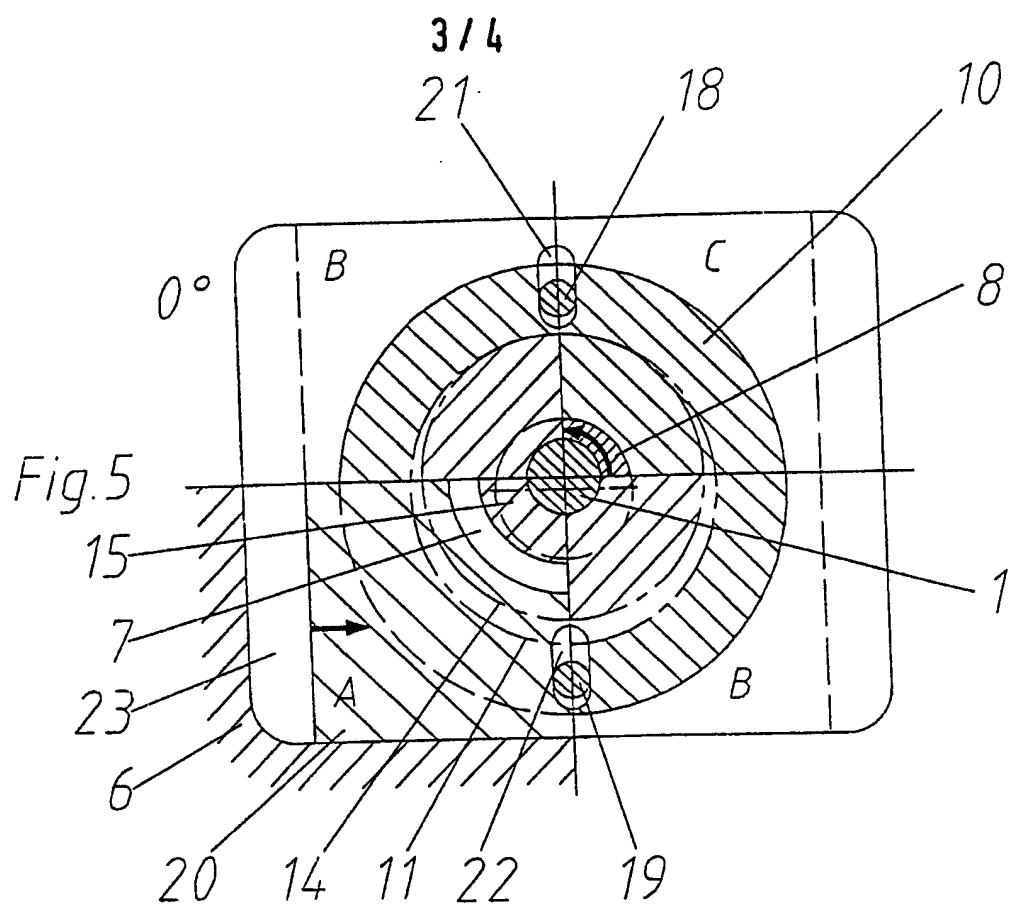
- 5 5. Exzenterzahnradgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (3) ein Anker eines Elektromotors ist.
6. Exzenterzahnradgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebe bezüglich des Abtriebs selbsthemmend ist.
- 10 7. Motor für ein Exzenterzahnradgetriebe, bestehend aus dem Motorgehäuseboden mit integriertem Bolzen, dem auf den Bolzen rotierenden Anker mit Exzenter, dem auf dem Exzenter sitzenden Exzenterrad mit Innenverzahnung und Führungselement, dem Motorgehäusedeckel mit einer
- 15 Führung für das Führungselement zur drehfesten Verbindung des Exzenterrades, einem auf dem Bolzen sitzenden Mitnehmer mit einer in der Innenverzahnung des Exzenterrades kämmenden Außenverzahnung und den im Motorgehäusedeckel integrierten Spulen.

1 / 4

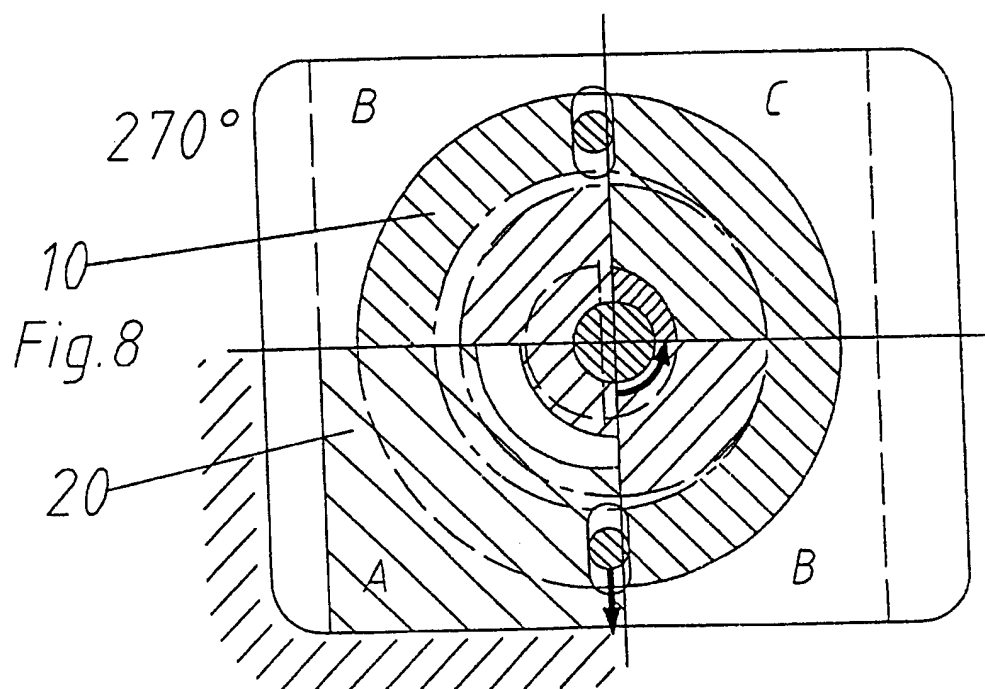
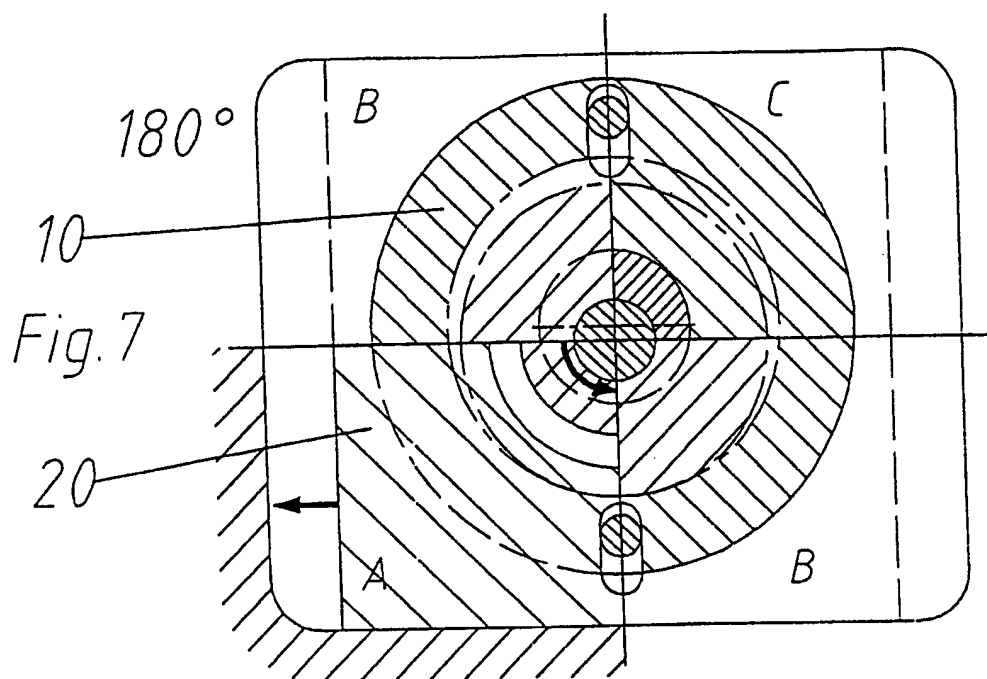


2 / 4





4 / 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/00119

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 F16H1/32 H02K7/116

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F16H H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 228 698 A (WINIASZ MICHAEL E) 21 October 1980	1,4,5
Y	see column 2, line 57 - column 3, line 62; figures 2-4	2,3,6,7
Y	BE 428 920 A (SIMON H J) 30 July 1938 see the whole document	2,3,6
X	DE 197 29 620 A (DENSO CORP) 15 January 1998	1
Y	see column 4, line 41 - column 5, line 49; figures 1-4	7
X	DE 41 27 051 A (STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG) 18 February 1993	1,2,4
A	see the whole document	3
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 June 1999

Date of mailing of the international search report

14/06/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Daehnhardt, A



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/00119

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 91 16 261 U (CYCLO-GETRIEBEBAU LORENZ BRAREN GMBH) 1 October 1992	1
A	see page 7, paragraph 2 - page 8, paragraph 1; figures ---	2-7
P,X	EP 0 840 037 A (COMPLETA VINICIO) 6 May 1998	1,2,4,5
A	see column 3, line 56 - column 5, line 6; figure -----	6,7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Intr. National Application No

PCT/DE 99/00119

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4228698	A	21-10-1980	NONE	
BE 428920	A		NONE	
DE 19729620	A	15-01-1998	JP 10028352 A US 5876298 A	27-01-1998 02-03-1999
DE 4127051	A	18-02-1993	NONE	
DE 9116261	U	01-10-1992	DE 4139043 A	06-05-1993
EP 0840037	A	06-05-1998	CA 2219097 A JP 10220535 A	30-04-1998 21-08-1998

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00119

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 F16H1/32 H02K7/116

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 F16H H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 228 698 A (WINIASZ MICHAEL E) 21. Oktober 1980	1,4,5
Y	siehe Spalte 2, Zeile 57 - Spalte 3, Zeile 62; Abbildungen 2-4	2,3,6,7
Y	BE 428 920 A (SIMON H J) 30. Juli 1938 siehe das ganze Dokument	2,3,6
X	DE 197 29 620 A (DENSO CORP) 15. Januar 1998	1
Y	siehe Spalte 4, Zeile 41 - Spalte 5, Zeile 49; Abbildungen 1-4	7
X	DE 41 27 051 A (STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG) 18. Februar 1993	1,2,4
A	siehe das ganze Dokument	3
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Juni 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14/06/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2260 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Daehnhardt, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00119

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 91 16 261 U (CYCLO-GETRIEBEBAU LORENZ BRAREN GMBH) 1. Oktober 1992	1
A	siehe Seite 7, Absatz 2 - Seite 8, Absatz 1; Abbildungen ---	2-7
P,X	EP 0 840 037 A (COMPLETA VINICIO) 6. Mai 1998	1,2,4,5
A	siehe Spalte 3, Zeile 56 - Spalte 5, Zeile 6; Abbildung -----	6,7

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00119

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4228698 A	21-10-1980	KEINE	
BE 428920 A		KEINE	
DE 19729620 A	15-01-1998	JP 10028352 A US 5876298 A	27-01-1998 02-03-1999
DE 4127051 A	18-02-1993	KEINE	
DE 9116261 U	01-10-1992	DE 4139043 A	06-05-1993
EP 0840037 A	06-05-1998	CA 2219097 A JP 10220535 A	30-04-1998 21-08-1998